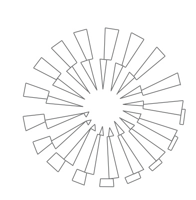


Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos sacrificados en un rastro de Tabasco, México

Prevalence of gastrointestinal parasites in slaughtered sheep at a slaughterhouse in Tabasco, Mexico

Roberto González Garduño* Carmen Córdova Pérez**
Glafiro Torres Hernández** Pedro Mendoza de Gives***
Javier Arece García†

Abstract

The objective of this study was to determine the prevalence of gastrointestinal parasitic nematodes in sheep at necropsy at a slaughterhouse in Tabasco, Mexico. Adult parasites from gastrointestinal tract were recovered and preserved in formaldehyde for their later counting and identification. Adult nematodes were separated by species and the final count was transformed to Log + 1 to decrease the variance. GLM procedure using SAS statistic program was performed for data analysis. Provenance, sex, physiological status, and sampling month were considered as the variation sources. From a total sample of 242 slaughtered animals necropsied for monitoring gastrointestinal parasites, 57.4% including Nematoda, Trematoda or Cestoda classes. The main identified species corresponded to *Haemonchus contortus* in the abomasum. *Cooperia curticei, Trichostongylus colubriformis, Strongyloides papillosus* and *Bunostomum trigonocephalum* were found in the small intestine and *Oesophagostomum columbianum,* and *Trichuris ovis* in the large intestine. *Fasciola hepatica* and *Moniezia expansa* were the Trematoda and Cestoda parasites found in liver and small intestine, respectively with prevalence lower than 7%. The average of the total count of adult nematodes in the gastrointestinal tract of the infested animals was 2175 ± 445. Among the factors studied, the slaughter month and the provenance of the animals affected the prevalence of parasite infestation in sheep at slaughter. The main adult parasites found were *H. contortus*, *C. curticei* and *T. colubriformis* with average counts higher than 1009, 813 and 335, respectively.

Key words: PREVALENCE, HAIR SHEEP, GASTROINTESTINAL PARASITES, PREVALENCE, EPIZOOTIOLOGY.

Resumen

El objetivo de esta investigación fue conocer la prevalencia de parásitos en ovinos sacrificados en un rastro en el estado de Tabasco. Se realizó la recuperación y conservación en formol de parásitos adultos presentes en el tracto gastrointestinal, para su posterior conteo e identificación. Los conteos de nematodos adultos por especie se transformaron a Log + 1 para disminuir la varianza, y se realizó el análisis con el procedimiento GLM del SAS en el cual se incluyeron como fuentes de variación: origen, sexo, estado fisiológico y mes de muestreo. De una muestra total de 242 animales sacrificados, se observó que 57.4% se encontraban parasitados con alguna especie de las clases Nematoda, Trematoda o Cestoda. Las principales especies identificadas correspondieron a *Haemonchus contortus* en abomaso. *Cooperia curticei, Trichostongylus colubriformis, Strongyloides papillosus y Bunostomum trigonocephallum* en intestino delgado. *Oesophagostomum columbianum,* y *Trichuris ovis* en intestino grueso. De los trematodos se encontró *Fasciola hepatica* en hígado y de los cestodos *Moniezia expansa* se localizó en intestino delgado con prevalencia menor a 7%. El conteo total de los nematodos adultos en el tracto gastrointestinal de los animales parasitados fue, en promedio, 2175 ± 445. De los factores estudiados, el mes de sacrificio y el origen de los animales afectaron la prevalencia de parasitosis en los ovinos al sacrificio. Los tres principales parásitos fueron: *H. contortus*, *C. curticei* y *T. colubriformis,* con conteos promedio de adultos, superiores a 1009, 813 y 335, respectivamente.

Palabras clave: PREVALENCIA, OVINOS DE PELO, PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, PREVALENCIA, EPIZOOTIOLOGÍA.

Recibido el 6 de julio de 2010 y recibido el 9 de marzo de 2011.

*Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional Universitario del Sureste, km 7.5, carretera Teapa-Vicente Guerrero, Apartado Postal 29, Teapa, 86800, Tabasco, México.
** Programa de Ganadería, Instituto de Recursos Genéticos y Productividad, Colegio de Postgraduados, Montecillo, 56230, Estado de México, México.
*** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria, km 11.5, carretera federal Cuernavaca-Cuautla, Col. Progreso, 62550, Jiutepec, Morelos, México.
† Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Central España Republicana, Matanzas, Cuba.
Responsable de correspondencia: Roberto González Garduño, Tel.: 01 932 3271622, Correo electrónico: robgardu@hotmail.com

Introduction

Parasitic diseases affect grazing ovine productivity and are considered as one of the main problems faced by this species in the world.[1] These diseases frequently affect young developing animals, causing poor weight gain and growth delay. Animals debilitate and are susceptible to acquire secondary diseases that can cause death in extreme cases.[2]

Coprology studies have been used in daily basis to diagnose gastrointestinal parasites. The most used is the McMaster technique for counting eggs per gram of feces (epg).[3-8] Nevertheless, this technique presents important limitations, since it only allows to identify the families to which the parasites belong and in some cases even to identify the genus, but does not determine the present species.[9,10] Other possibility for the diagnosis is infecting larvae identification obtained from larval culture to determine the genera and in some cases the species.[11] But when studies require identification of the participating species in the infectious process, *post mortem* studies must be done through necropsy of dead or slaughtered animals that allow the recuperation of adult parasites,[12] and in this manner channel the parasitic control programs according to the species present in certain region.[9] Given this situation, it was proposed as objective to know the prevalence of adult parasites in hair sheep slaughtered in a slaughterhouse in the state of Tabasco, and its distribution according to its provenance, physiological status and animal gender.

Material and methods

Data were obtained from a rural private sheep slaughterhouse in the locality of Jolochero, municipality of Centro in the state of Tabasco. This slaughterhouse slaughters around 40 animals each week, coming from different municipalities from the state of Tabasco and other nearby states.

Predominant weather in the majority of the municipalities where the animals came from is warm-humid, with abundant rain in summer and average temperature between 23.8 and 25.8°C.[13]

Slaughter, recuperation and identification of adult parasites

Slaughtered animals were acquired from one to three days before; afterwards they were taken to the slaughter area where they were weighed and place of provenance and gender were recorded, then they were stunned by a spike and slaughtered by the conventional method of jugular bleeding.[12]

After recovering adult parasites present in the

Introducción

Las enfermedades parasitarias afectan la productividad de los ovinos en pastoreo y son consideradas como uno de los principales problemas que enfrenta esta especie en todo el mundo.[1] Estas enfermedades afectan con mayor frecuencia a animales jóvenes en desarrollo, provocando baja ganancia de peso y retraso en el crecimiento. Los animales se debilitan y son susceptibles a contraer enfermedades secundarias que incluso les ocasionan la muerte en casos extremos.[2]

Para obtener diagnósticos de la parasitosis gastrointestinal se han utilizado de manera cotidiana estudios de coprología, de los cuales el más utilizado ha sido la técnica de McMaster para el conteo de huevos por gramo de heces (hpg).[3-8] Sin embargo, esta técnica presenta limitaciones importantes, ya que solamente permite identificar las familias a las que pertenecen los parásitos y en algunos casos se puede llegar hasta la identificación del género, pero no determina las especies presentes.[9,10] Otra posibilidad para el diagnóstico, es la identificación de larvas infectantes obtenidas de cultivos larvarios para determinar los géneros y en algunos casos las especies.[11] Pero cuando los estudios requieren de la identificación de la especie participante en el proceso infectivo, se deben realizar estudios *post mortem* a través de la necropsia de animales fallecidos o sacrificados que permiten la recuperación de parásitos adultos,[12] y de esta manera encauzar los programas de control parasitario de acuerdo con las especies presentes en una determinada región.[9] Dada esta situación, se propuso como objetivo conocer la prevalencia de parásitos adultos en ovinos de pelo sacrificados en un rastro en el estado de Tabasco, y su distribución de acuerdo con su procedencia, estado fisiológico y sexo de los animales.

Material y métodos

Los datos se obtuvieron de un rastro particular de matanza rural de ovinos en la localidad de Jolochero, del municipio del Centro en el estado de Tabasco. Este rastro sacrifica alrededor de 40 animales cada semana, provenientes de distintos municipios del estado de Tabasco y de otros estados cercanos.

El clima predominante en la mayor parte de los municipios de origen de los animales es cálido-húmedo, con abundantes lluvias en verano y una temperatura media entre 23.8 y 25.8°C.[13]

Sacrificio, recuperación e identificación de parásitos adultos

Los animales que se sacrificaban se adquirían de uno a tres días antes, posteriormente eran llevados a

gastrointestinal tract (abomasum, small and large intestine), content of each organ was transferred to a graduated cylinder and was filled with water to 1 liter; a sample of 300 ml was withdrawn and transferred to a flask.[12] Also, the recovery of liver parasites was done only in cases of visible damage and when the livers were disposed, for which a dissection of biliary conducts was performed. At the moment of sampling, formaldehyde at 10% was added to preserve the recovered parasites.[14]

Samples were taken to the Laboratorio de Parasitologia Animal del Centro Regional Universitario del Sureste (CRUSE), belonging to the Universidad Autonoma Chapingo, to be processed. Abomasum and large intestine content was washed with running water and passed through a number 50 sieve (0.297 mm Mont-inox) and for small intestine a number 400 (0.038 mm Mont-inox) was used. Samples were washed with running water until clean. Finally, content and parasites withhold in the mesh were collected in the same flask with 300 ml of water.[15]

After cleaning and preserving in formaldehyde, counting and identification of adult gastrointestinal nematodes (gin) was done, for which a 100 ml aliquot was taken and placed in a Petri dish, where females as well as males from each species were counted, and species identification by male morphology was done.[12] Parasites were cleared in Amann's lactophenol and examined in a stereoscopic microscope with 10X objective.

Statistical analysis

SAS GLM procedure[16] was used to analyze total adult nematodes count and by species (*Haemonchus contortus, Cooperia curticei, Oesophagostomum columbianum* and *Trichostrongylus colubriformis)* per animal. These variables were transformed to Log + 1 to homogenize the variance. The analysis included nematode counting in regard to origin, gender, physiological status and month of sampling.

$$Y_{ijklm} = \mu + M_i + O_j + EF(S)_{kl} + \Sigma_{ijklm}$$

Where: Y_{ijklm} = response variable (*Cooperia curticei, Trichostrongylus colubriformis, Oesophagostomum columbianum* and *Haemonchus contortus* counts). μ = Mean population. M_I = Effect of the i-th month of sampling (I = January, February, March,……, November, December). O_j = Effect of the j-th animal origin (j = Huimanguillo, Teapa, Centro, Macuspana, Comalcalco, Jalapa, Cunduacan, Pichucalco, Acayucan). EF $(S)_{kl}$ = Effect of the k-th physiological status nested in the l-th animal gender (meat and discarded males, discarded females, pregnant females and empty females). Σ_{ijklm} ~ NIID $(0, \sigma^2)$.

la sala de sacrificio donde se pesaban, se registraba el lugar de procedencia y sexo, y posteriormente se insensibilizaban con puntilla y se sacrificaban por el método convencional de desangrado por la yugular.[12]

Después de la recuperación de parásitos adultos presentes en el tracto gastrointestinal (abomaso, intestino delgado e intestino grueso), el contenido de cada órgano se aforó a un litro y se tomó una muestra de 300 ml en un frasco.[12] También se realizó la recuperación de parásitos del hígado sólo en los casos de daños visibles y cuando los hígados eran desechados, para lo cual se realizó una disección en los conductos biliares. Al momento de la toma de la muestra se agregó formol al 10% para preservar los parásitos recuperados.[14]

Las muestras se llevaron al Laboratorio de Parasitología Animal del Centro Regional Universitario del Sureste (CRUSE), perteneciente a la Universidad Autónoma Chapingo, donde se procesaron. El contenido del abomaso e intestino grueso se lavó con agua corriente y se pasó a través de un tamiz del número 50 (0.297 mm Mont-inox) y para intestino delgado se usó el número 400 (0.038 mm Mont-inox). Las muestras se lavaron a chorro de agua hasta que fluyera limpia. Finalmente, el contenido y los parásitos retenidos en la malla se recolectaron en el mismo frasco con 300 ml de agua.[15]

Después de la limpieza y su conservación en formol, se realizó el conteo e identificación de los nematodos gastrointestinales (ngi) adultos, para lo cual se tomó una alícuota de 100 ml que se colocó en una caja Petri, donde se contaron tanto hembras como machos de cada una de las especies, y se realizó la identificación de la especie por morfología de los machos[12] que se aclararon con Lactofenol de Amann y se revisaron en un microscopio estereoscópico con el objetivo 10X.

Análisis estadístico

Se usó el procedimiento GLM del SAS[16] para analizar los conteos de nematodos adultos totales y por especie (*Haemonchus contortus, Cooperia curticei, Oesophagostomum columbianum y Trichostrongylus colubriformis)* por animal. Estas variables se transformaron a Log + 1 para homogenizar la varianza. El análisis incluyó el conteo de nematodos respecto al origen, sexo, estado fisiológico y mes de muestreo.

$$Y_{ijklm} = \mu + M_i + O_j + EF(S)_{kl} + \Sigma_{ijklm}$$

Donde: Y_{ijklm} = variable respuesta (conteos de *Cooperia curticei, Trichostrongylus colubriformis, Oesophagostomum columbianum y Haemonchus contortus)*. μ = Media poblacional. M_I = Efecto del i-ésimo mes de muestreo (i = enero, febrero, marzo, …, noviembre,

Results

Gastrointestinal parasite prevalence

From a total sample of 242 slaughtered animals in the slaughterhouse of Jolochero, it was observed that 57.4% were parasitized with one species of the Nematoda, Trematoda or Cestoda class, while the rest of the animals were adult parasite-free.

The prevalence of *Haemonchus contotus* in abomasum was of 37%, and *H. similis* was only found in one locality. In small intestine *Cooperia curticei* and *Trichostrongylus colubriformis* were found in small intestine. While in large intestine Oesophagostomum *columbianum* was identified in 11% of cases and *Strongyloides papillosus* in small intestine with only 3.3%, also specimens of *Trichostrongylus axei* in abomasum were found in 4.1% of animals, while *Bunostomum trigonocephallum* was found in small intestine in less than 0.8% of slaughtered animals. And *Ostertagia ostertagi* in only two cases, while in only one animal a specimen of *Trichuris ovis* was found in large intestine (Table 1).

From the Trematoda class, *Fasciola haepatica* was found in liver of slaughtered animals coming from Tabasco and Chiapas, where, in average, 37 adult parasites from this species were found in few animals (four sheep, 1.65%).

Cestode *Moniezia expansa* was found in small intestine only in 6.2% of slaughtered animals coming from Veracruz and Tabasco (Table 1).

Adult gastrointestinal parasite counts

Total adult nematode count in gastrointestinal tract of parasitized animals was in average, 2175 ± 449. Differences in number of parasites were observed in almost all found species between months of slaughter except in *O. columbianum,* which did not show differences between analyzed factors (Table 2).

Month of slaughter

The higher average counts of adult gastrointestinal nematodes (more than 1 000 adult nematodes) were obtained from May to August, also January and March (Table 3). Also, in those months a high percentage of parasitized animals (higher than 75%) were observed, while in September to November the number of parasitized animals and adult nematode counts were reduced.

Of the total of parasites, the most abundant species were *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis, Cooperia curticei* and only from June to August *Oesophagotomum columbianum* was found

diciembre). O_j = Efecto del j-ésimo origen del animal (j = Huimanguillo, Teapa, Centro, Macuspana, Comalcalco, Jalapa, Cunduacán, Pichucalco, Acayucan). $EF(S)_{kl}$ = Efecto del k-ésimo estado fisiológico anidado en el l-ésimo sexo del animal (machos de engorda y de desecho, hembras desechadas, hembras gestantes y hembras vacías). $\Sigma_{ijklm} \sim NIID\ (0, \sigma^2)$.

Resultados

Prevalencia de parásitos gastrointestinales

De una muestra total de 242 animales sacrificados en el rastro el Jolochero, se observó que 57.4% se encontraban parasitados con alguna especie de las clases nematoda, trematoda o cestoda, mientras que el resto de los animales se encontraban libres de parásitos adultos.

La prevalencia de *Haemonchus contortus* en abomaso fue de 37%, y sólo en una localidad se encontró la especie *H. similis.* En intestino delgado se encontraron *Cooperia curticei* y *Trichostongylus colubriformis.* Mientras que en intestino grueso se identificó a *Oesophagostomum columbianum* en 11% de los casos y *Strongyloides papillosus* en intestino delgado con sólo 3.3%, también se encontraron ejemplares de *Trichostrongylus axei* en abomaso en 4.1% de los animales, mientras que *Bunostomum trigonocephallum* en intestino delgado se encontró en menos de 0.8% de los animales sacrificados. Y *Ostertagia ostertagi* en sólo dos casos, mientras que en un sólo animal se localizó un espécimen de *Trichuris ovis* en intestino grueso (Cuadro 1).

De la clase Trematoda se encontró *Fasciola hepatica* en el hígado de los animales sacrificados provenientes de Tabasco y Chiapas, en donde se localizaron en promedio 37 parásitos adultos de esta especie en pocos animales (cuatro ovinos; 1.65%).

Se localizó el cestodo *Moniezia expansa* en intestino delgado sólo en 6.2% de los animales sacrificados provenientes de Veracruz y Tabasco (Cuadro 1).

Conteos de parásitos gastrointestinales adultos

El conteo total de nematodos adultos en el tracto gastrointestinal de los animales parasitados fue, en promedio, 2175 ± 449. Se observaron diferencias en el número de parásitos en casi todas las especies encontradas entre los meses al sacrificio excepto en *O. columbianum,* que no mostró diferencias entre los factores analizados (Cuadro 2).

Cuadro 1

Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos en un rastro de Tabasco

Prevalence of gastrointestinal parasites in sheep at a slaughterhouse in Tabasco

Organ	*Class*	*Species*	*Prevalence **
Abomasum			
	Nematoda	*Haemonchus contortus*	37.2
	Nematoda	*Haemonchus similis*	0.41
	Nematoda	*Trichostrongylus axei*	4.1
Small intestine			
	Nematoda	*Trichostrongylus colubriformis*	25.2
	Nematoda	*Strongyloides papillosus*	3.3
	Nematoda	*Cooperia curticei*	36.0
	Nematoda	*Bunostomum trigonocephallum*	0.8
	Nematoda	*Ostertagia ostertagi*	0.83
	Cestoda	*Moniezia expansa*	6.2
Large intestine			
	Nematoda	*Oesophagostomum columbianum*	11
	Nematoda	*Trichuris ovis*	0.41
Liver			
	Trematoda	*Fasciola hepatica*	1.7

* Number of parasitized animals with species / total number of slaughtered animals.

(Figure 1). The prevalence by species indicates that many of the parasitized animals had *H. contortus, C. curticei,* and also *T. colubriformis,* with prevalence superior to 50% in some months.

The higher counts of *H. contortus* and *C. curticei* were shown in January (2 433 and 1 853 adults, respectively). In May, a high count of *H. contours* (21 299) was found; the maximum count of *T. colubriformis* (1306) was recorded in that month. On the other hand, *O. columbianum* had very low counts only in five months, but no differences were found between months (Table 4).

By animal gender

When information regarding gender of slaughtered animals was analyzed, greater prevalence of parasites were found in males (64.3%) than in females (33.3%) and from these, discarded males were more frequently parasitized (Table 5).

Animal origin

Municipalities with higher parasite counts were Teapa, Centro and Huimanguillo from Tabasco and Pichucalco, Chiapas (Table 6). The greatest

Mes de sacrificio

Los mayores conteos promedio de nematodos gastrointestinales (más de 1000 nematodos adultos) se obtuvieron de mayo a agosto además de enero y marzo (Cuadro 3). También en esos meses se observó un alto porcentaje de animales parasitados (arriba de 75%), mientras que de septiembre a noviembre se redujo tanto el número de animales parasitados como los conteos de nematodos adultos.

Del total de parásitos, las cuatro especies más abundantes fueron: *Haemonchus contortus, Trichostrongylus colubriformis, Cooperia curticei* y sólo de junio a agosto se encontró *Oesophagostomum columbianum* (Figura 1). La prevalencia por especie indica que muchos de los animales parasitados tenían *H. contortus, C. curticei* y también *T. colubriformis,* con prevalencias superiores a 50% en algunos meses.

Los mayores conteos de *H. contortus* y *C. curticei* ocurrieron en enero (2433 y 1853 adultos, respectivamente). En mayo se encontró un alto conteo de *H. contortus* (2129) en ese mes también se registró el máximo conteo de *T. colubriformis* (1306). Por otra parte, *O. columbianum* tuvo conteos muy pequeños sólo en cinco meses, pero no se observaron diferencias entre meses (Cuadro 4).

Cuadro 2

Promedio y probabilidad de las variables analizadas en las especies de parásitos gastrointestinales encontrados en un rastro de ovinos de pelo

Average and probability of the analyzed variables in gastrointestinal parasite species found at a hair sheep slaughterhouse

Variables	*Haemonchus contortus*	*Cooperia curticei*	*Trichostrongylus colubriformis*	*Oesophagosomum columbianum*	*Total Parasites*
Average count (standard deviation)	1009(686)	813(449)	335(243)	11(28)	2175(449)
Month	0.033*	0.003**	0.001**	0.989[ns]	0.023*
Municipality	0.264[ns]	0.001**	0.03*	0.574[ns]	0.083[ns]
Gender (physiological status)	0.786[ns]	0.193[ns]	0.01*	0.987[ns]	0.094[ns]

* Significant (P < 0.05), ** highly significant (P < 0.01), [ns] not significant (P < 0.05).

Cuadro 3

Prevalencia y número promedio de parásitos intestinales adultos en ovinos sacrificados en un rastro de Tabasco

Prevalence and average number of adult intestinal parasites in slaughtered sheep AT a slaughterhouse in tabasco

Month	*Slaughtered sheep*	*Parasitized sheep*		*Total parasites**
		Number	*Percentage (%)*	
January	34	34	100	4345[a]
February	8	3	38	813[ab]
March	21	9	43	1452[ab]
April	22	7	32	357[bc]
May	20	15	75	3444[a]
June	8	6	75	1634[ab]
July	18	11	61	1803[ab]
August	47	35	74	1177[ab]
September	24	3	13	367[ab]
October	17	4	24	984[ab]
November	9	2	22	50[c]
December	14	10	71	903[ab]
Totals	242	139	57.4	

* Total parasites found in gastrointestinal tract (including nematodes, trematodes, cestodes). Different letters in the column are significant (P < 0.05).

contribution to the first three municipalities were by number of *H. contortus* parasites, which corresponded to 1 448 ± 417, 1 191 ± 338, 800 ± 483 parasites, respectively. While other important nematode for its high counts was *C. curticei* that was abundant in Teapa, Tabasco; in Pichucalco, Chiapas; and also in Macuspana, Tabasco (1 489 ± 821, 506 ± 279 and

Por sexo del animal

Cuando se analizó la información en referencia al sexo de los animales sacrificados se encontró mayor prevalencia de parásitos en los machos (64.3%) que en las hembras (33.3%) y de éstos, los machos

Cuadro 4

Número de parásitos adultos por especie y mes de sacrificio de ovinos de pelo en un rastro de Tabasco

Number of adult parasites by species and month of slaughter of hair sheep slaughtered at a slaughterhouse in Tabasco

Month	*N*	*Haemonchus contortus*	*Trichostrongylus colubriformis*	*Cooperia curticei*	*Oesophagostomum**
January	34	2,433[ab]	56[e]	1853[a]	4
February	3	139[abcd]	6[e]	669[ab]	0
March	9	107[bcd]	581[ab]	707[ab]	4
April	7	67[cd]	129[bcd]	133[bc]	0
May	15	2,129[a]	1307[a]	5[cd]	0
June	6	1,272[abc]	222[abc]	106[bcd]	33
July	11	15[d]	1227[ab]	506[ab]	48
August	35	264[bcd]	10[e]	881[ab]	20
September	3	367[ab]	0[e]	0[d]	0
October	4	142[bcd]	184[de]	750[bcd]	0
November	2	17[cd]	34[cde]	0[d]	0
December	10	503[bcd]	337[ab]	63[bcd]	0

**Oesophagostomum columbianum*. Different letters in columns are significant (P < 0.05).

Cuadro 5

Prevalencia de nematodos gastrointestinales adultos en relación con el estado fisiológico de ovinos sacrificados en un rastro de Tabasco

Adult gastrointestinal nematode prevalence in regard to the physiological status of sheep slaughtered at a slaughterhouse in Tabasco

Physiological status	*Slaughtered sheep*	*Parasitized sheep*	*Percentage (%)*
Discarded males	82	66	81.5
Meat males	106	55	51.4
Empty females	32	11	34.3
Discarded females	12	4	33.3
Pregnant females	10	3	30.0

385 ± 212, respectively), while in the municipalities of Huimanguillo and Centro there were very few specimens (100 ± 58); the four municipalities left (Jalapa, Comalcalco and Cunduacan, Tabasco, and Acayucan, Veracruz) were nematode-free.

There were also differences between municipalities in the case of *T. colubriformis*. The higher counts were in Pichucalco, Chiapas and Centro, Tabasco (1 233 ± 888 and 728 ± 524, respectively); in Huimanguillo and Macuspana, Tabasco, counts of this species were lower than 500 (489 ± 352 and 288 ± 208, respectively), while in the rest of municipalities they were lower than 100 adult nematodes (Jalapa, 78; Comalcalco, 67; Teapa, 31; and Cunduacan zero, from Tabasco state; and Acayucan, Veracruz, zero).

desechados fueron los que en mayor frecuencia estuvieron parasitados (Cuadro 5).

Origen de los animales

Los municipios con mayores conteos de parásitos fueron Teapa, Centro y Huimanguillo de Tabasco y Pichucalco, Chiapas (Cuadro 6). La mayor contribución a los tres primeros municipios fueron por el número de parásitos de *H. contortus* que correspondieron a 1448 ± 417, 1191 ± 338, 800 ± 483 parásitos respectivamente. Mientras que otro nematodo importante por sus altos conteos fue *C. curticei* que abundó en Teapa, Tab., en Pichucalco, Chiapas y también en Macuspana, Tab. (1489 ± 821,

Cuadro 6

Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos de pelo según su origen, sacrificados en un rastro de Tabasco

Prevalence of gastrointestinal parasites in hair sheep according to their procedence, slaughtered at a slaughterhouse in Tabasco

Procedence	*Slaughtered animals*	*Parasitized animals*		*Parasite count*
		Number	*Percentage (%)*	
Huimanguillo	6	6	100	1395[ab]
Pichucalco, Chis.	13	11	84.6	1845[ab]
Teapa	83	63	75.9	2981 [a]
Centro	39	28	71.8	2036[ab]
Macuspana	55	26	47.3	1082[ab]
Comalcalco	4	1	25.0	67[b]
Jalapa	16	3	18.8	100[b]
Acayucan, Ver.	21	1	4.8	400[ab]
Cunduacán	5	0	0.0	0[c]
	242	**139**	**57.4**	**2175**

Discussion

Gastrointestinal parasite prevalence

The general prevalence value found in this study was similar to the indicated in India[17] at necropsy of different breeds of sheep (53 to 64% of infected animals). Nevertheless, results were lower to the obtained in the state of Guerrero, Mexico, where higher prevalence of gastrointestinal parasites was observed in grazing Pelibuey sheep (77.6%),[7] while in Spain the indicated prevalence value was 86.9% in Manchega breed sheep grazing on irrigated grasslands.[18] The lower prevalence in the state of Tabasco is possibly due to the fact that for wholesale, buyers demand animals with weight superior to 35 kg and in good general body condition, preferably finished with concentrate feed, since they are destined for Mexican barbacoa, hence final dressing of animals might cause a reduction in parasitosis; therefore, field prevalence found in previously indicated studies could have been higher to the one found in the slaughterhouse.

Prevalence by nematode species showed similar tendencies to the indicated in many studies around the world.[6,7,17,19,20] where an elevated gin prevalence stands out in grazing sheep,[21] such as: *Haemonchus* spp, *Trichostrongylus* spp, and *Oesophagostomum* spp, besides *Cooperia* spp, *Strongyloides* spp. and *Teladorsagia* in different proportions, according to weather conditions in those places.

The frequency of *Fasciola hepatica* found in this study (1.65%) was different to the value indicated in Chiapas, in Tzotzil breed, where prevalence of 42 to 50%[5] was

506 ± 279 y 385 ± 212, respectivamente), mientras que en los municipios de Huimanguillo y Centro hubo muy pocos ejemplares (100 ± 58); los cuatro municipios restantes (Jalapa, Comalcalco y Cunduacán, Tabasco; y Acayucan, Veracruz) estuvieron libres de este nematodo.

En el caso de *T. colubriformis* también se encontraron diferencias entre los municipios. Los mayores conteos fueron en Pichucalco, Chiapas y Centro, Tabasco (1233 ± 888 y 728 ± 524, respectivamente), en Huimanguillo y Macuspana de Tabasco los conteos de esta especie fueron menores a 500 (489 ± 352 y 288 ± 208, respectivamente), mientras que el resto de los municipios tuvieron menos de 100 nematodos adultos (Jalapa 78, Comalcalco 67, Teapa 31, y Cunduacán 0, del estado de Tabasco; y Acayucan, Veracruz, 0).

Discusión

Prevalencia de parásitos gastrointestinales

El valor general de prevalencia encontrado en este estudio fue similar al indicado en la India[17] a la necropsia de ovinos de diferentes razas (53 a 64% de animales infectados). Sin embargo, los resultados fueron menores a los obtenidos en el estado de Guerrero en México, donde observaron una mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos Pelibuey en pastoreo (77.6%),[7] mientras que en España el valor indicado de prevalencia fue de 86.9% en ovinos de la raza Manchega en pastoreo en praderas irrigadas.[18] La menor prevalencia en el

found. Also in Peru, high prevalence values have been indicated (21%).[22] Low prevalence of this parasite in slaughtered sheep in Tabasco could be due to the fact that only livers from animals with visible affections (hyperplastic cholangitis) were diagnosed and by dressing done to carcasses for wholesale food market.

As for *Moniezia expansa,* prevalence was low (6.6%) in comparison to the obtained in Argentinean plains, where a prevalence of 24.1% was indicated for this species.[23]

Adult gastrointestinal parasite count

Adult nematode counts of lamb at necropsy in Greece have indicated maximum values of 700 for *Haemonchus* spp and 858 for *Trichostrongylu* spp,[4] which result lower to the obtained in the present study. Nevertheless, in other countries like Ethiopia, counts of *H.contortus* of nearly 4 000 adult nematodes per animal and values of 1 500 for *Trichostrongylus* spp,[19] which coincide with the ones obtained in Tabasco.

Although March is one of the dry season months in Tabasco, great quantities of adult parasites were recovered. It is well known that environmental factors (temperature and humidity) play an important role in animal parasitosis[21] and in the state of Tabasco weather conditions are favorable for parasitosis almost all year.[24] Also, handling conditions in production units as well as age and physiological status of animals influence in the quantity of parasitized animals,[17] which possibly explains the obtained results.

When parasite species distribution by month was observed, a large variation was noted, this could be attributed to weather conditions. However, a direct relation between environmental conditions and number of parasitized animals as in other studies cannot be concluded[4,19] since animals that arrived to the slaughterhouse had different sanitary handling conditions; therefore, the origin of the animals and production system from where they came, determined the species found (Figure1).

Greater prevalence of parasites in males than in females has been indicated in other studies.[6] The fact that more males than females (188 males and 54 females) are normally destined to slaughterhouses might have affected, besides males are many times younger and therefore with less immunological capacity,[25] which causes greater parasite infection,[17] while the majority of females are adults with greater gin resistance.[26] Nevertheless, these results were different to the obtained in Guerrero, where females as well as males had more than 70% of gin prevalence (79.6% in females and 72.6% in males).[7] Also in India similar percentages of infection between males and females have been reported.[17]

estado de Tabasco posiblemente se debió a que para el abasto los compradores exigen animales con peso superior a los 35 kg y en buena condición corporal, de preferencia finalizados con concentrados, ya que el destino es la elaboración de barbacoa, por lo que el acondicionamiento de finalización de los animales pudiera originar la reducción de la parasitosis y por lo tanto que la prevalencia en campo encontrada en los estudios previamente indicados haya sido superior a la encontrada en rastro.

La prevalencia por especie de nematodo mostró similar tendencia a las indicadas en muchos estudios en todo el mundo,[6,7,17,19,20] donde resalta una elevada prevalencia de ngi en ovinos en pastoreo[21] y entre los que destacan *Haemonchus* spp, T*richostrongylus* spp, y O*esophagostomum* spp, además de C*ooperia* spp, S*trongyloides* spp, y *Teladorsagia* en distintas proporciones, de acuerdo con las condiciones climáticas de los lugares.

La frecuencia de *Fasciola hepatica* encontrada en este estudio (1.65%) fue diferente al valor indicado en Chiapas, en la raza Tzotzil, en la cual se encontraron prevalencias de 42 a 50%.[5] También en Perú se han indicado valores altos de prevalencia (21%).[22] La baja prevalencia de este parásito en los ovinos sacrificados en Tabasco pudiera sugerirse porque sólo se diagnosticaron los hígados de aquéllos animales con afectaciones visibles (colangitis hiperplásica) y por el acondicionamiento para el abasto de los animales.

En cuanto a *Moniezia expansa* la prevalencia fue pequeña (6.6%) en comparación con la obtenida en un estudio en las pampas argentinas en el que se indica una prevalencia de 24.1% para esta especie.[23]

Conteos de parásitos gastrointestinales adultos

Los conteos de nematodos adultos a la necropsia de corderos en Grecia han indicado valores máximos de 700 para *Haemonchus* spp y de 858 para *Trichostrongylus* spp,[4] los cuales resultan inferiores a los obtenidos en el presente estudio. Sin embargo, en otros países como Etiopía, se han indicado conteos de *H. contortus* de cerca de 4000 nematodos adultos por animal y valores de 1500 para *Trichostrongylus* spp,[19] los cuales coinciden con los obtenidos en Tabasco.

No obstante que marzo es uno de los meses de la estación seca en Tabasco, se recuperó una gran cantidad de parásitos adultos. Es ampliamente conocido que los factores ambientales (temperatura y humedad) juegan un papel muy importante en la parasitosis de los animales[21] y en el estado de Tabasco las condiciones climáticas son favorables para la parasitosis en casi todo el año.[24] También las condiciones de manejo en las unidades de producción así como la edad y el estado fisiológico de los animales influyen en la cantidad de

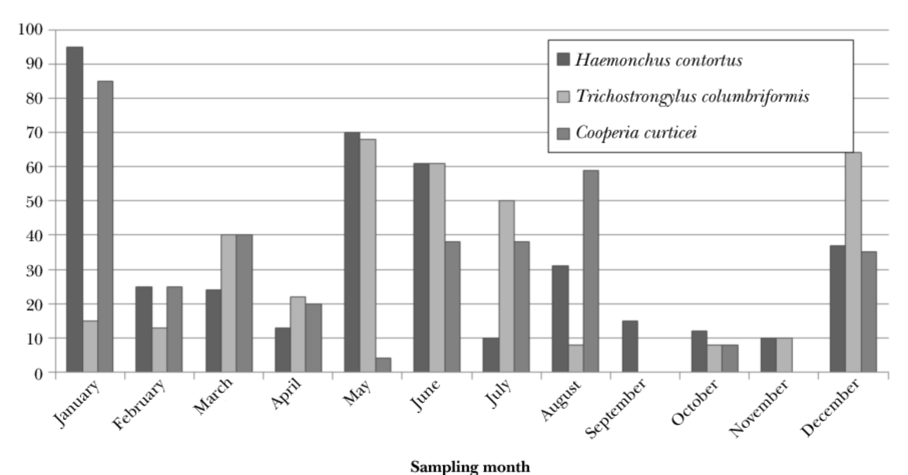


Figura 1. Prevalencia de parásitos gastrointestinales con relación al mes de sacrificio

Figure 1. Prevalence of gastrointestinal parasities in relation to the month of slaughter

The greater frequency of males parasitized with gastrointestinal nematodes corresponded to discarded animals (81.5%), while females (empty, pregnant and discarded) were kept in percentages near 30%. Possibly, the high prevalence value in discarded males took place because they were grazing rams sent to be slaughtered after a period of mating or adult animals with inadequate handling. On the other hand, even though many meat males were supplemented and in some cases confined, 51% of them showed gin (Table 5). Situation that could be attributed to the fact that they were not dewormed during finishing period, or that anthelmintics were not efficacious, as well as to the hypobiosis phenomenom.[12]

When the three main species by municipality were observed, it is important to acknowledge the high frequency of *Trichostrongylus colubriformis* in some cases with higher prevalence than *Haemonchus contortus,* of which a large and cosmopolitan distribution is indicated. Also, *Cooperia curticei* proportion was high and corresponds to the observed in some studies.[21]

Referencias

1. FAO. Sustainable approaches for managing haemonchosis in sheep and goat. Final report of FAO technical Co-operation project in South Africa. South Africa: FAO, 2001.
2. CABALLERO AAJ, TORRES AJFJ, CAMARA SR. Importancia del parasitismo gastrointestinal en ovinos y situación actual de la resistencia antihelmíntica en México. En: González GR, Berúmen AAC, comp. Avances en el control de la parasitosis gastrointestinal de ovinos en el trópico. Tabasco, México: Universidad Autónoma Chapingo. 2009:1-11.
3. PEDREIRA J, PAZ SA, SANCHEZ AR, SUAREZ JL, ARIAS M, LOMBA C *et al.* Prevalences of gastrointestinal parasites in sheep and parasite-control practices in NW Spain. Prev Vet Med 2006;75:56–62.
4. PAPADOPOULOS E, ARSENOS G, SOTIRAKI, S, DELIGIANNIS C, LAINAS T, ZYGOYIANNIS D. The

animales parasitados,[17] lo cual posiblemente explique los resultados obtenidos.

Cuando se observó la distribución de las especies de parásitos por mes, se notó una variación muy grande, lo cual puede atribuirse a las condiciones ambientales. Sin embargo, no se puede concluir sobre una relación directa entre las condiciones ambientales y el número de animales parasitados como en otros estudios,[4,19] ya que los animales que llegaban al rastro tenían diferentes condiciones de manejo sanitario, por lo que el origen de los animales y el sistema de producción del cual provenían determinó las especies que se encontraron (Figura 1).

La mayor prevalencia de parásitos en machos que en hembras ya se ha indicado en algunos estudios.[6] Posiblemente afectó el que normalmente se destinen a rastro más machos que hembras (188 machos y 54 hembras), además de que los machos son muchas veces más jóvenes y, por lo tanto, con menor capacidad inmunológica,[25] lo que repercute en una mayor infección con parásitos,[17] mientras que las hembras en su mayoría son adultas con mayor resistencia a los ngi.[26] Sin embargo, estos resultados fueron diferentes a los obtenidos en Guerrero, donde tanto hembras como machos tuvieron más de 70% de prevalencia de ngi (79.6% en hembras y 72.6% en machos).[7] También en la India se han indicado similares porcentajes de infección entre machos y hembras.[17]

La mayor frecuencia de machos parasitados con nematodos gastrointestinales correspondió a los de desecho (81.5%), mientras que las hembras (vacías, gestantes y de desecho) se mantuvieron en porcentajes cercanos al 30%. Posiblemente el alto valor de prevalencia en los machos de desecho ocurrió porque eran sementales en pastoreo, que se enviaban al rastro después de una época de apareamiento, o bien animales de edad adulta con inadecuado manejo. Por otra parte, a pesar de que muchos de los machos de engorda eran complementados y en algunos casos estabulados, 51%

de ellos presentaron ngi (Cuadro 5). Situación que pudiera atribuirse a que no se desparasitaron durante el periodo de engorda, o bien a que los antihelmínticos no fueron funcionales, así como al fenómeno de hipobiosis.[12]

Al observar la distribución de las tres principales especies por municipio, es notable constatar la alta frecuencia de *Trichostrongylus colubriformis* en algunos casos con mayor prevalencia que *Haemonchus contortus*, del cual se indica una distribución muy grande y cosmopolita. También la proporción de *Cooperia curticei* fue alta y coincide con lo observado en algunos estudios.[21]

epizootiology of gastrointestinal nematode parasites in Greek dairy breeds of sheep and goats. Small Rum Res 2003;47:193–202.

5. NAHED-TORAL J, LOPEZ-TIRADO Q, MENDOZA-MARTINEZ G, ALUJA-SCHUNEMANN A, TRIGO-TAVERA FJ. Epidemiology of parasitosis in the Tzotzil sheep production system. Small Rum Res 2003;49:199-206.
6. ARECE-GARCIA J, RODRIGUEZ-DIEGO JG, TORRES-HERNANDEZ G, MAHIEU M, GONZALEZ-GARCIA E, GONZALEZ-GARDUÑO R. The epizootiology of ovine gastrointestinal strongyles in the province of Matanzas, Cuba. Small Rum Res 2007;72:119–126.
7. ROJAS HS, GUTIERREZ SI, OLIVARES PJ, VALENCIA AMT. Prevalencia de nematodos gastrointestinales en ovinos en pastoreo en la parte alta del municipio de Cuetzala del Progreso, Guerrero-México. Rev Electrón Vet VIII(9). [Serie en línea: 2007 septiembre][citado: 2009 junio 17] Disponible en: http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907.html.
8. VALCARCER SF, ROJO VFA, OLMEDA GAS, ARRIBAS NB, MARQUEZ SL, FERNANDEZ PN. Técnicas de diagnóstico. Atlas de parasitología ovina. Zaragoza, España: Grupo Asis Biomedia SL, 2009.
9. GARCIA SF. Parasitología bovina. Resistencia antihelmíntica, endectocidas y control alternativo. Tabasco, México: Instituto para el desarrollo de sistemas de producción del trópico húmedo de Tabasco, 2005.
10. THIENPONT D, ROCHETE F, VANPARIJS OFJ. Diagnóstico de la helmintiasis por medio del examen coprológico. Beerse, Belgium: Jansen Research Foundation, 1986.
11. NIEC R. Cultivo e identificación de larvas infectantes de nematodos gastroentéricos del bovino y ovino. Manual técnico 3. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 1968.
12. VAZQUEZ PVM. Necropsia e identificación de helmintos del tracto gastroentérico de rumiantes. En: Campos RR, Bautista GR, editores. Diagnóstico de helmintos y hemoparásitos de rumiantes. Jiutepec, Morelos, Mexico: Asociación Mexicana de Parasitología Veterinaria (AMPAVE, AC), 1989:72-82.
13. GARCIA E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 4a ed. México DF: Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, 1988.
14. SANCHEZ A. Coprología diagnóstica de helmintos y protozoarios del aparato digestivo. En: Campos RR, Bautista GR, editores. Diagnóstico de helmintos y hemoparásitos de rumiantes. Jiutepec, Morelos, Mexico: Asociación Mexicana de Parasitología Veterinaria (AMPAVE, AC), 1989:9-25.
15. TARAZONA VJM. Manual de técnicas de parasitología veterinaria. Zaragoza España: Ed. Acribia, 1973.
16. SAS Institute. The SAS System for Windows. Version 8. SAS Institute. NC USA: Inc. Cary, 1999.
17. TARIQ KA, CHISHTI MZ, AHMAD F, SHAWL AS. Epidemiology of gastrointestinal nematodes of sheep managed under traditional husbandry system in Kashmir valley. Vet Parasitol 2008;158:138-143.
18. DOMINGUEZ-TORAÑO IA, GOMEZ-MUÑOZ MT, DE LA FUENTE C, CARPINTERO M, CUQUERELLA M, ALUNDA JM. Parasitosis gastrointestinal en Ganado ovino de la zona centro: modelo de estructura poblacional y distribución etaria. Med Vet 2000;17:147-154.
19. SISSAY MM, UGGLA A, WALLER PJ. Epidemiology and seasonal dynamics of gastrointestinal nematode infections of sheep in a semi-arid region of eastern Ethiopia. Vet Parasitol 2007;143:311-321.
20. WALLER PJ, RUDBY-MARTIN L, LJUNGSTRÖM BL, RYDZIK A. The epidemiology of abomasal nematodes of sheep in Sweden, with particular reference to over-winter survival strategies. Vet Parasitol 2004;122:207–220.
21. O'CONNOR LJ, WALKDEN-BROWN SW, KAHN LP. Ecology of the free-living stages of major trichostrongylid parasites of sheep. Vet Parasitol 2006;142:1–15.
22. ELLIS JA, CHAVERA AEV, DEMARTINI JC. Disease conditions in slaughtered sheep from small holder flocks in Peru. Small Rum Res 1993;10:243-250.
23. SUAREZ VH, BUSETTI MR. The epidemiology of helminth infections of growing sheep in Argentina's Western Pampas. Int J Parasitol 1995;25:489-494.
24. GONZALEZ GR, ARECE GJ, MORTEO GR, TORRES HG. Manejo de antihelmínticos para ovinos de pelo en el trópico. México:Universidad Autónoma Chapingo, 2006.
25. VAZQUEZ PVM, NAJERA FR. Variación mensual de nematodos gastroentéricos en ovinos en clima tropical húmedo. Téc Pecu Méx 1986;51:18-27.
26. COLDITZ IG, WATSON DL, GRAY GD, EADY SJ. Some relationships between age, immune responsiveness and resistance to parasites in ruminants. Int J Parasitol 1986;26:869-877.